

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報(A) 昭60-260465

⑫ Int. Cl.⁴
 C 04-B 35/14

⑬ 識別記号 ⑭ 庁内整理番号
 7412-4G

⑮ 公開 昭和60年(1985)12月23日

審査請求 有 発明の数 2 (全13頁)

⑯ 発明の名称 低屈折率セラミックス

⑰ 特 願 昭59-110973

⑱ 出 願 昭59(1984)6月1日

⑲ 発 明 者 西 垣 進 名古屋市緑区鳴海町篠の風3-47
 ⑲ 発 明 者 矢 野 信 介 名古屋市緑区鳴海町姥子山22の1番地 鳴海国地89号棟
 301号
 ⑲ 発 明 者 松 山 城 仁 名古屋市天白区植田堤岸32 伊藤ビル302号
 ⑲ 出 願 人 鳴海製陶株式会社 名古屋市緑区鳴海町字伝治山3番地
 ⑲ 代 理 人 弁理士 小松 秀岳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

低屈折率セラミックス

2. 特許請求の範囲

- (1) 組成基準で10%までの不純物を含むことあるC: O 10~55%、Si O: 45~70%、Al: O: 0~30%よりなる組成のガラス粉末50~65%と、10%までの不純物を含むことあるAl: O: 粉末50~35%からなる複合物を低屈折率化してなることを特徴とする低屈折率セラミックス。
- (2) 組成基準で10%までの不純物を含むことあるC: O 10~55%、Si O: 45~70%、Al: O: 0~30%よりなる組成のものに外剤で20%以下のB: O: を含むガラス粉末50~65%と、10%までの不純物を含むことあるAl: O: 粉末50~35%からなる複合物を低屈折率化してなることを特徴とする低屈折率セラミックス。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、特に電子工業用部品に適し、その他熱絶工業部品、食器、日用品、装飾品などに用いられる低屈折率セラミックスに関する。

従来の技術

コンピュータや民生機器用の電子デバイス的小型化傾向に伴ない、電子回路の高密度集積化のニーズは増々強くなっている。この場合、基板に要求される特性値には条件は、(イ)安価であること、(ロ)軽微なこと、(ハ)機械的強度が大きいこと、(ニ)部品からの放熱を速くするため高熱伝導性であること、(ホ)2次元的な配線密度を高めるため、導体巾150μm以下の配線が可能ること、(ヘ)3次元的に配線密度を高めることができれば多層化が可能なこと、(ト)インダクター、抵抗、キャパシター等の受動部品が多層化の際、基板内部に内蔵できること、(チ)信号の伝達速度を早めるために配線間

特開昭60-260465(2)

の静電容量を小さくするめ、絶縁層の誘電率ができるだけ小さいこと、(リ)そのため、 $Ag-Pd$ 、 Cu 、 Ag 等の低抵抗導体材料が使用できること、(ヌ)半導体チップが基板表面にダイレクトに実装できるように、絶縁層の表面係数が小さいこと(シ)の 3.5×10^{-4} に近いこと、(ル)絶縁層の熱膨張率が低いこと、(オ)温度、湿度など環境に対して強いこと等である。

従来、かかる目的のために有機多層基板やアルミナセラミック多層基板が使われてきたが、特定の特性は優れているが、他の特性が劣るなど、何れの基板にも、バランスのとれた特性を期待することが困難であった。

すなわち、有機多層基板は、両面に糊貼りをしたフェノールあるいはエポキシ基板に同層を形成し、エポキシ樹脂で貼り合せて多層化し、導体層のスルーホールは機械的な穴あけ加工によって形成してつけられるが、つげのような問題点がある。すなわち(イ)ハン

ダ付けやハンダダイプ等が繰返されると耐熱性が十分でないこと、強度が小さいこと、絶縁層が大きいこと(50×10^{-4} 程度)、のために基板にそりが生じたり、クラックが生じたりし、また再熱で熱膨張を起し易い、(ロ)耐湿性が起いたため、発熱量の大きい抵抗や半導体ICチップを実装する際、素子が許容湿度以上にならないよう、素子表面積を大きくしたり、放熱板をつけるなど、種々の設計上の工夫が必要である、(ハ)多層化をする場合、 $150\mu m$ 以下の細い導線形成させたり、 $200\mu m$ より小さいスルーホールを多数形成させることは非常に困難である、(ニ)絶縁層の湿度に対する吸湿性がある、などである。

また、アルミナセラミック多層基板については、(イ)1600~1700℃の水素中、再熱で焼成するため、有機多層基板に比し非常に高価である、(ロ)導体にWまたはMoを使うための導線抵抗が大きい、(ハ)比重が有機基

板($7.0g/cm^3$)よりもかなり重い(3.8~3.9 g/cm^3)、(ニ)耐電率が有機基板(3~5、1M Ω)よりもかなり高い(9~10、1M Ω)、(ホ)絶縁層が有機基板よりもかなり小さいが、Siのそれに比べると $7.0 \times 10^{-4}/^\circ C$ (空温~250℃)とかなり大きい、などの問題点をもっている。

そこで、低温度焼成可能なガラス-セラミック体についての調査もいくつかなされている。

その一つに結晶をガラスを用いた低温度焼成セラミックの報告がある。例えば、 $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ に B_2O_3 と結形成物質を加え、900~1000℃で焼成し、コーライト結晶を析出させ、高強度化を計った低温度焼成セラミックや $Li_2O-Al_2O_3-SiO_2$ に B_2O_3 と結形成物質を加え、スボクソメンを析出させ、同じく高強度化を計った低温度焼成セラミックが発見されている。一般的にはセラミックを低温度で焼成するためにはガラス層を多く含ませる必要があるが、

その割合1800 kg/cm^2 以上の高強度化を計ることが非常に困難である。 $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ 成いは $Li_2O-Al_2O_3-SiO_2$ の場合には、高強度な結晶を焼成によって析出させ、高強度な低温度焼成セラミックを得ている。然し900℃以上でしか結晶が析出せず、500~800℃付近ではガラス層の状態であるため、たとえばファイナな導体パターンをグリーンテープに印刷し、同時焼成する場合、パターンが流動し、高強度な網形成が困難であるという問題がある。またもう一つの問題は、有機バインダーを多量に含むグリーンテープを焼成し、脱バインダーを行なう場合、ガラス中にバインダーがカーボンとして残存しないようにするためには、ガラスを酸化させず、かつ脱ガスを容易にするため多孔性を維持しながら焼成する必要があるため、1分間7℃程度の昇温速度で焼成しなければならず、第1面に示すように950℃に昇温するに約8時間を要した。

また、非晶質ガラスと熱硬性又は耐火性難化物の混合系を用いた低融焼成セラミックスの報告がある。例えば耐性難ガラス(B_2O_3 ・ SiO_2)に耐火材料(カイナイト、アノサイト等)を加えたもの、或いは耐性難ガラス(B_2O_3 ・ SiO_2 ・ PbO)に熱硬性難化物(フォスフェイト、 ZrO_2 等)を混合したものである。この場合にも結晶化ガラスを用いた低融焼成セラミックスの場合と同様、パターンが流動し易いために高強度な回路形成が困難であること、並びに第1圖に示すように1分間1℃程度のゆっくりとした昇温速度で焼成しなければならぬため、800℃まで12~18時間と非常に長時間を要するという問題があった。非晶質ガラスの場合にはこれだけで強度を出すことが困難であるため、耐火材料を加え、混合形態にして高強度化を計る訳であるが、非晶質ガラスの部分は800~1000℃の最終焼成段階においても、結晶化はせず、従って焼成過程で

なる組成のガラス粉末50~65%と、10%までの不純物を含むことある Al_2O_3 粉末50~35%からなる混合物を低融焼成してなることを特徴とする低融焼成セラミックスを要旨とする。

さらに、本発明の第2発明は、上記第1発明におけるガラス組成に B_2O_3 を外側で20%以下含んで構成したものである。

本発明において、ガラス粉末として CaO ・ SiO_2 ・ Al_2O_3 を骨格組成として用いたものは Ca を導体として用いた場合に行なわれる N_2 を主とした雰囲気中における焼成によっても、還元されない材料であるからである。すなわち、本発明は酸化、還元、不活性のいずれの雰囲気焼成でも適用し得る材料である。

このガラス粉末は不純物として、0~5%までの Na_2O または K_2O 等アルカリ金属酸化物、その他 MgO ・ B_2O_3 ・ PbO ・ F_2O_2 ・ MnO_2 ・ Mn_2O_3 、

特開昭60-260465(3)

軟化し、パターンずれの原因となる。またガラスが軟化するという事は酸ガスが漏漏ということになり、軟化温度以前において長時間ゆっくりと酸バインダーする必要があることを意味している。第2圖は各種低融焼成セラミックスの焼成時の収縮率カーブで、図から分かるように結晶化ガラスも非晶質ガラスに耐火材料を加えた場合も、200~700℃においてガラス(非晶質ガラス又は結晶化していないガラス)の軟化による収縮が見られる。

発明が解決しようとする問題点

本発明は、耐熱性並びに機械的強度が高く、熱膨張係数が小さく、誘電率が低い特に電子工業用部品に適した特性をもち、また他のセラミック材料にも応用し得る低融焼成セラミックスを提供するものである。

問題点を解決するための手段

本発明の第1発明は、低融焼成で10%までの不純物を含むことある CaO 10~55%、 SiO_2 45~70%、 Al_2O_3 0~30%より

Cr_2O_3 ・ NiO ・ Co_2O_3 などを重量基準で10%まで含む得る。

また、ガラス粉末と混合する Al_2O_3 粉末も上記ガラス粉末と同様な不純物を10%まで含有していてもよい。

本発明の低融焼成セラミックスは上記従来の低融焼成セラミックスとは焼結率率が根本的に異なっている。即ち CaO ・ Al_2O_3 ・ SiO_2 ・ B_2O_3 系の非晶質ガラスにアルミナを加えることにより焼成過程においてアノサイトもしくは、アノサイトと珪酸カルシウム(ウォラストナイト)の部分結晶化を起こさせることにより、800~1000℃の低融焼成を可能にするだけでなく、焼成過程における微細パターンのずれをなくし、また高収縮率を可能とするものである。

第3圖はこの様子 X 線的に示すもので、 CaO ・ Al_2O_3 ・ SiO_2 ・ B_2O_3 系のガラスはそれ自身結晶化をしても(イ)に示すように MgO ・ Al_2O_3 ・ SiO_2 系

特開昭60-260465(4)

や $Li_2O-Al_2O_3-SiO_2$ 系のよう、に結晶化が全く起こらないが、 Al_2O_3 を混合することによって、(D) (H) に示すように焼成過程において、 Al_2O_3 とガラスの界面にアノサイトの結晶が析出することが分かる。900℃ではアノサイトの結晶が多量に生成していることが分かる。また、(ニ) に示すように組成によっては性脆カルシウムの結晶が析出することもある。このように本発明の低溫焼成セラミックスは焼成前には非晶質ガラスとアルミナとの混合物であるが、焼成後は非晶質ガラスとアルミナと結晶化ガラスの部分結晶化セラミックスであると言える。従来の結晶化ガラス方式による低溫焼成セラミックスの割合には、 TiO_2 、 ZrO_2 等の結晶形成物質が必要であったが、本発明の $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ 系ガラスの場合には、 Al_2O_3 粉末が結晶形成物質になり、白らち若干ガラス層に溶け込みアノサイトの結晶を形成するものと考えられ

る。

また、本低溫焼成セラミックスは第1図、第2図に示すように30~50℃/分という早いスピードで昇温しても730~850℃までガラス層が全く軟化をせず、収縮もしない多孔質体であるために、クラックが入ったり、カーボンがガラス層に包み込むことなくバインダーが容易に除去出来、800~1000℃の焼成温度付近で急速に収縮焼結するため、大型(30cm角)の微細なセラミックス基板を短時間に焼くことが出来る。このような高導熱性とは、本低溫焼成セラミックスの部分結晶化率と、730~850℃まで全て焼成収縮が起らないために可能となるものと考えられる。

またこのような部分結晶化と高導熱の差を収縮、焼結と再導熱性は $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ 系ガラスに Al_2O_3 粉末を混合した組成を焼成する場合に特徴的な事象である。

また、730~850℃まで全く焼成収縮が起

こらないこと、併せて焼成の最終段階では、部分結晶化が起き、ガラスの流動性が妨げられるため、微細パターンのずれを生ずることがなく、ファインパターンの形成が容易である。すなわち、同時焼成の際、内部に微細に形成する導体や抵抗やコンデンサ等がファインに正確に形成出来る。同時焼成の際にパターンのずれがないという特徴に資する。同時焼成基板の表面に通常の厚膜法でRf系低抵抗やCu系導体等を形成する場合も、800~1000℃で焼成された際に、部分結晶化しているため、再び変形することがなく、同時焼成時に内部に形成された導体層のパターンがずれることがないという特徴も有している。

第2発明における B_2O_3 はガラスフリットを1200~1450℃附近の温度で溶解するため、セラミックスの焼成温度に Al_2O_3 が多い場合でも電気特性や機械的物性の特性を失えることなく800~1000℃の範囲に収めるためである。この B_2O_3 が多くなり過ぎると

セラミックスの折折強度が低下するため、 B_2O_3 を20%を超えて含むガラス組成は適切でない。且し、 B_2O_3 が増えることにより膨張係数と収縮率は低くなる傾向にある。

本発明において使用するガラスの組成範囲については第4図に示した。 SiO_2 は45~70%の範囲に限られる。固定量より SiO_2 が減少すると貫通率及び熱膨張係数が高くなり所望の値からはずれ、固定量より多くなると1000℃以下での焼成が困難となる。また Al_2O_3 は0~30%の範囲に限られる。30%より多くなると1000℃以下での焼成が困難となる。 CaO は10~55%の範囲に限られる。10%より少なくなると1000℃以下での焼成が不可能となり、55%を超えると、誘電率も膨張係数も大きくなる。

又、ガラス粉末に加える Al_2O_3 粉末については、800~1000℃の低溫焼成温度で微細なセラミックスを得るためには、ガラス粉末と Al_2O_3 粉末の比率を50~65%対50~

35%にする必要がある。

Al_2O_3 ：粉末を50～35%の範囲内に始めるのは、セラミックの焼成温度範囲を800～1000℃とし、初期の強度、曲げ強度、破壊率、体積収縮抵抗を弱めるために必要である。 Al_2O_3 ：粉末が50%を超えると、セラミックの脆断係数や破壊率が初期値より大きくなる傾向にあり脆断物も多孔質となり好ましくない。

ガラス粉末と混合する Al_2O_3 ：粉末も、ガラス粉末と同様な不純物を10%まで含有していてもよい。

本発明セラミックスをつくるには、まず、原料としての CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 ：さらに、第2発明の場合には B_2O_3 を所定の配合組成になるように混合し、1300～1450℃で溶融処理し、ガラスとしてからフリット化する。原料の形態は炭酸塩、酸化物、水酸化物などでよい。この組成範囲は原材料等との関係から望ましい範囲である。

さらに、グリーンシート上に、導体として形成調整をし、かつ耐酸化処理を施した Cr ：粉末ペーストを印刷し多層化し、 Ni を主体とした雰囲気中で焼成硬化を行ない、 Cr 導体を内蔵した低抵抗同時焼成多層基板をつくることもできる。また、この場合、 Ni ：不活性雰囲気であるため、 $Ni-Cr$ 、モリブデンシリサイド、 $W-Ni$ 等の金属または金属間化合物を使用した低抵抗ペーストを用い、 Cr 導体並びに低抵抗を内蔵した多層基板の作成も可能である。

実施例

つぎに、本発明の具体的な実施例について述べる。

特開昭60-260465(5)

次にガラス粉末とアルミナ粉末とを所定の割合で混合し、成形粉末とし、これを冷間プレスあるいはテープキャスト法等通常のセラミックの成形法にしたがって成形し、800～1000℃で焼成する。

本発明を多層基板に利用するときは、成形したグリーンシート上に例えば Ag 系の導体を印刷し、必要な枚数重ね合わせて、同時に焼成し、必要な場合にはスルーホールを形成して、一体化した基板とすることができ。

また、 RuO_2 系あるいは SiC 系等の抵抗を印刷し、さらには B_2TiO_5 系や $SrTiO_3$ 系、 $Pb(F_{1-x}W_x)O_3-Pb(F_{1-x}Nb_x)O_3$ 系等のコンデンサペーストをグリーンシート上に印刷し、これを重ね合わせまたは、コンデンサ組成を主体にしたグリーンシートを作り、これを重ね合わせ同時に焼成し、抵抗やコンデンサを内蔵し、一体化した基板とすることもできる。

電話 60-260465(6)

表-1

[illegible]

实施例 1

CaCO₃ 311g, SiO₂ 518g.

Al₂O₃ 172gを配合し、混合した後、

H₂O: 1470をらいかい器で混合し、混合粉末を1400℃でガラス化した後フリット化する。

このフリット800gとA1 : O₂ 400gを配合、混合し、乾燥をつくる。この乾燥にバインダーとしてPVAを少量加えプレスして、900℃で焼成した。

製品セラミックスの特性は第1表No.14に示す。

案例 2

 CaCO_3 8770, SiO_2 13100.

Al : O = 316gを秤量混合した後、1400℃でガラス化した後フリット化する。

このフリット650gにA : O = 350gを混合し、粉碎して乾粉とする。この乾粉1000gにメタクリル系バインダ100g、可塑材(DOA)50g、増粘剤(トルエン、キシレン)280g、

を加えてスリップとした後、ドクターブレードを用い、1.0mm厚のグリーンシートを作成し、これを1000℃で焼成した。

製品セラミックスの特性は第1表No.5に示す。

文例 3

CaCO₃ 316g, SiO₂ 416g.

 Al_2O_3 102gと Na_2O 200、 K_2O 100.

Li₂O 6gを配合し、混合した後、

H : B O₃, 130gをういかい器で混合し、この混合粉末を1400℃でガラス化した後フリット化する。このフリット600gとA1₂O₃ 400gを配合、混合して粉砕とする。

この乾粉にでん粉、メチルセルロースと少量の水を加え押出し成形し、10mmφの柱状成形物を得、850℃で焼成した。

製品セラミックスの特性は第1巻No.17に示す。

实施例 4

カオリン、ケイ砂、ケイ酸カルシウム、ホ

つ膜を所定割合で混合し、合計量1000gになるよう秤量し、1400℃でガラス化した後フリット化した。フリットの組成は第1表4に示すとおりであり、他に不純物として、 MgO 0.8%, BaO 0.4%, PbO 0.5%, Fe_2O_3 1.3%, Na_2O 1.3%, K_2O 0.7% 含まれていた。

このフリット600gに Al_2O_3 90g、 Cr_2O_3 10g よりなる固形粉末400g を配合、混合し、乾粉をつくる。

この乾粉100g にポリエチレン20g と可塑剤としてソルビタンスステアレート5g とを加え混合した後、加熱してポリエチレンを溶融して金型に射出成形した。

成形体を 900℃ で焼成した。

製品セラミックスの特性は第1表No.16に示す。

上記各実施例を含めて、表の実施例並びに比較例 (No.29~35に示す) についてもまとめて第1表に示す。

6.5~9 (1M Ω) であり、漏電係損失 (tan δ) も $1 \sim 10 \times 10^{-4}$ と小さいため、内周法での低周の高感応答が可能である。

(9) グリーンシートには複雑なパターンを容易に形成できる上、5~10 μ m 以上重ね合せ同時に焼成することも可能なため、複雑な導体パターンを三次元的に高密度に形成することができ。

(10) 300~1000℃ と低温で焼成するため、低気圧やコンデンサ材料と本基盤との反応が殆どなく、有機多層基板やアルミナ多層基板では実現不可能であった受動部品の内蔵化が可能である。

(11) 低温で焼成できるためアルミナ多層基板より大巾にコストを下げる事ができる。

(12) 多層を低温で同時に一体化焼成するため、絶縁性には弱点に対して高い信頼性を示す。

(13) Ag 、 Cu 、 Al 等の低抵抗導体材料が使用できるので高導化、高導化が可能である。

発明の効果

本発明セラミックスは耐熱性が 800~1000℃ と高く、また熱膨張係数が $5 \sim 7 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ と小さい。その上機械的強度が非常に高く、ハンダチップ等熱サイクルが繰り返して適用されても、ぞつたり、変形したり、割れたり、破壊変化が起つたりしない。

以下、同層基板として用いる場合の効果を中心として列記する。

(1) 熱伝導率が有機基板の 0.005cal/cm \cdot sec に対して、0.01cal/cm \cdot sec と約20倍も高いので半導体ICチップや、受動素子からの熱を容易に放散できるため、これらの素子を高密度に実装することができ。

(2) 熱膨張係数は $5 \sim 7 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ と有機多層基板よりは勿論のこと、アルミナ多層基板よりもかなり小さいのでLSIチップのダイレクトボンドも可能である。

(3) 熱伝導率がアルミナ基板よりかなり低く、

(4) 同時に焼成で導体等を一体化焼成した後、従来の厚膜法により、基板表面に抵抗あるいは導体 (Ag 、 Cu 、 Al) を形成することも可能である。

(5) 比厚はアルミナ多層基板よりかなり小さく、($2.7 \sim 3.0g/cm^2$) 取扱いが容易である。

以上の効果を、有機多層基板やアルミナ多層基板との対比で表に示すと第2表のとおりである。表中、 Δ は優れている、 \bigcirc は良い、 \triangle は悪いを示す。 第2表

	本発明品	有機多層基板	アルミナ多層基板
耐熱性	\bigcirc	Δ	Δ
強度	\bigcirc	Δ	Δ
熱伝導率	\bigcirc	Δ	Δ
ファインパターン化	\bigcirc	Δ	Δ
多層化	\bigcirc	Δ	Δ
導体材料の内蔵化	\bigcirc	Δ	Δ
低コスト	\bigcirc	Δ	Δ
導体材料	\bigcirc	Δ	Δ
低抵抗	\bigcirc	Δ	Δ
耐熱性	\bigcirc	Δ	Δ
耐腐蝕性	\bigcirc	Δ	Δ
信頼性	\bigcirc	Δ	Δ
応答	\bigcirc	Δ	Δ

特開昭60-260465(8)

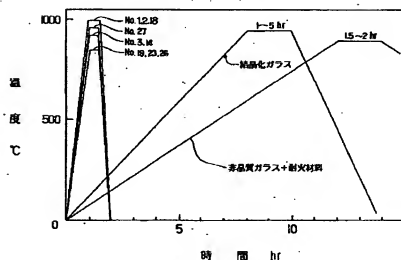
本発明品は以上のような特性を有し、電子工業用部品、精密工業部品、食品、潤滑部品、純粋品など低コスト、高純度を必要とする分野の低価格セラミックスとして使用できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における急激昇温カーブと従来の低価格セラミックス製造における昇温カーブを示すグラフ、第2図は本発明の低価格セラミックスの収縮率、焼成温度カーブと従来品との比較を示すグラフ、第3図(イ)～(ニ)は本発明の部分結晶化率を示すX線回折グラフ、第4図は本発明のガラス組成範囲を示すグラフである。

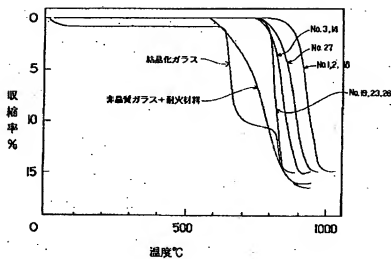
発明者 堀内 昭
代理人 弁理士 小 松 秀 彦
代理人 弁理士 堀 宏

第 1 図

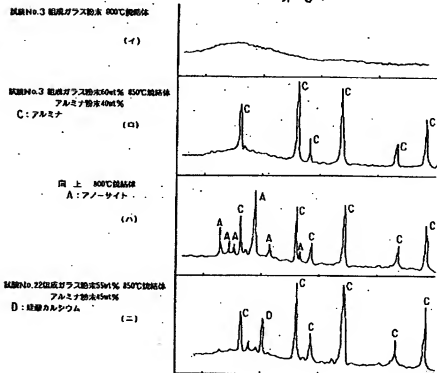


特開昭60-260465(9)

★ 2 図

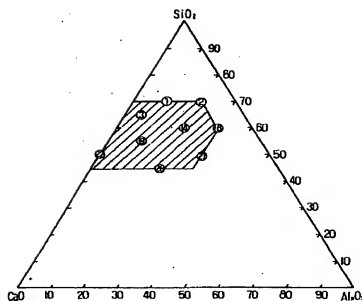


★ 3 図



特開昭60-260465(10)

図 4



特開昭60-260465 (自発)

昭和59年7月27日

特許庁長官 広 賀 孝 殿

1. 事件の表示 特開昭59-110973号

2. 発明の名称 低濃度セラミックス

3. 補正する者

事件との関係 特 許 出 願 人

名 称 専 門 智 能 株式会社

4. 代理人 〒107 (電話 586-8854)

住 所 東京都港区赤坂4丁目13番5号

高坂オフィスハイム

氏 名 (7866) 井原士 小 松 秀 貞 (特許第1名)

5. 補正命令の日付 (自発)

6. 補正の対象

明細書中、発明の詳細な説明の欄並びに図面(第1図、第3図)

7. 補正の内容

特開昭60-260465(11)

0) 論理式は-1を2つのとおり訂正する。

4 - 1

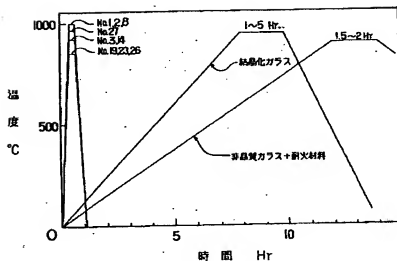
[illegible]

四 第20頁第10行の「 H_2BO_4 」を
「 H_2BO_3 」に訂正する。

④ 第1図並びに第3図を別紙のとおり訂正する。

特開昭60-260465(12)

★ 1 図



★ 3 図

試験No. 3 組成ガラス粉末 800°C焼結体

(イ)

試験No. 3 組成ガラス粉末60wt% 850°C焼結体
アルミナ粉末40wt%

C: アルミナ

(ロ)

同上 800°C焼結体

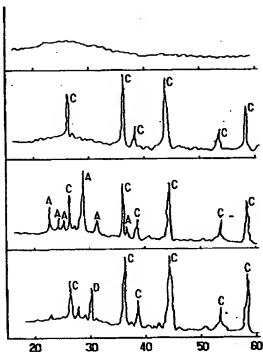
A: フノサイト

(ハ)

試験No. 22 組成ガラス粉末5wt% 850°C焼結体

D: 硫酸カルシウム

(ニ)



手続補正書 (方式)

昭和59年9月27日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示 昭和59年特許第110973号
 2. 発明の名称 低塩飽成セラミックス
 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 鳴海製陶株式会社

4. 代理人 〒107 (電話586-8854)
 住 所 東京都港区赤坂4丁目13番5号
 代表オフィスハイム
 氏 名 (7899) 井堀士 小 松 秀 (特許第110973号) 名)

5. 補正命令の日付 昭和59年9月5日
 (発注日昭和59年9月25日)

6. 補正の対象 明細書中、図面の簡単な説明の欄。

7. 補正の内容

- (1) 明細書第25頁第10行の「第3図(イ)~(ニ)」を「第3図」と訂正する。

特許庁

手続補正書 (自発)

昭和60年5月16日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示 昭和59年特許第110973号
 2. 発明の名称 低塩飽成セラミックス
 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 鳴海製陶株式会社

4. 代理人 〒107 (電話586-8854)
 住 所 東京都港区赤坂4丁目13番5号
 代表オフィスハイム
 氏 名 (7899) 井堀士 小 松 秀 (特許第110973号) 名)

5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象 明細書中、発明の詳細な説明の欄。

7. 補正の内容

- (1) 明細書第7頁第1行の「 PbO 」を「 $PbO \cdot A$ 」と訂正する。

- (2) 第24頁第6行の「 $2.7 \sim 3.0g/cm^2$ 」を「 $2.7 \sim 3.2g/cm^2$ 」と訂正する。